

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-290124

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
G02F 1/13357
G09F 9/00
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 2000-106978

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.04.2000

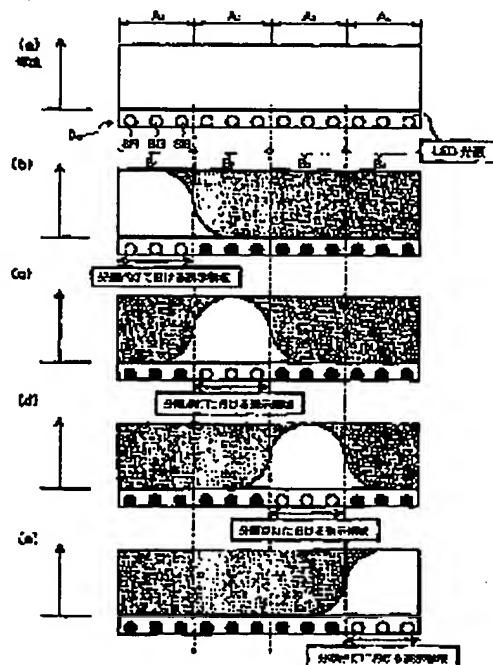
(72)Inventor : YOSHINAGA HIDEKI
MORI HIDEO
ASAO YASUSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent unevenness of luminance or the like on a liquid crystal display device.

SOLUTION: The liquid crystal panel of this display device is divided into, for example, four band shaped areas A1, A2, A3 and A4 and color light source groups B1, B2, B3, and B4 which are constituted respectively of a red light source 8R, a green light source 8G, a blue light source 8B are arranged respectively at positions corresponding to respective areas. Then, since boundary parts of these areas A1, A2, A3, A4 are irradiated by respective adjacent color light source groups, luminance in the boundary parts are not lowered. Thus, unevenness of luminance or the like on the display device is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-290124

(P2001-290124A)

(43)公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 2H091
	5 3 5		5 3 5 2H093
1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 G 5C006
G 0 9 F 9/00	3 3 6		3 3 7 B 5C080
	3 3 7	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A 5G435

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-106978(P2000-106978)

(22)出願日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 吉永 秀樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 森 秀雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100082337

弁理士 近島 一夫 (外1名)

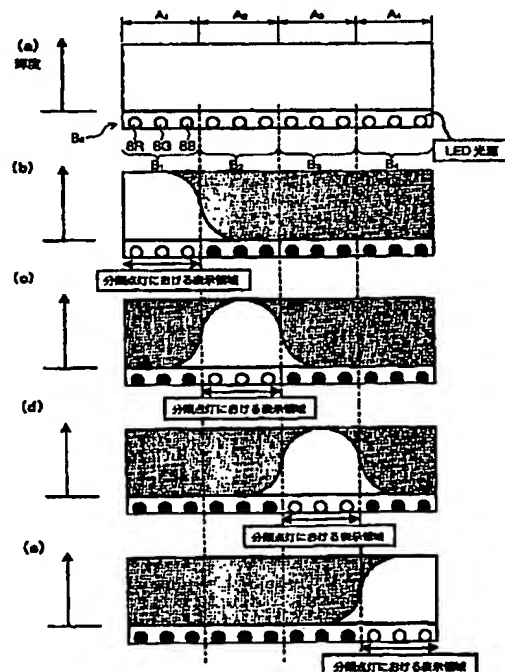
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置における輝度ムラ等を防止する。

【解決手段】 液晶パネルは、例えば4つの帯状領域A₁、A₂、A₃、A₄に分割し、各領域に対向する位置には、赤色光源8R、緑色光源8G、青色光源8Bからなる色光源群B₁、B₂、B₃、B₄をそれぞれ配置する。そして、これらの帯状領域A₁、A₂、A₃、A₄の境界部分は、互いに隣接される色光源群によって照射されるため、該境界部分における輝度は低下しない。これにより、液晶表示装置における輝度ムラ等が防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配列された複数の走査電極及び複数の情報電極と液晶とを有する液晶素子と、カラー画像表示データを色別を選択しそれぞれを時分割で前記液晶素子に送る第1の手段と、前記カラー画像表示データの色に対応する赤、緑、青を1組とした色光源群を前記走査電極に平行な複数の帯状に独立して点灯することを可能とする光源ユニットと、前記カラー画像表示データによる前記液晶素子の表示状態に応じて前記光源ユニットを点灯制御する第2の手段と、を備えた液晶表示装置において、

前記液晶素子は、電圧無印加時では、該液晶の平均分子軸が単安定化された第一の状態を示し、第一の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は印加電圧の大きさに応じた角度で該単安定化された位置から一方の側にチルトし、該第一の極性とは逆極性の第二の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は該単安定化された位置から第一の極性の電圧を印加したときとは逆側にチルトする液晶素子である、片側V字モード液晶変調素子とする、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第1の手段は、各色カラー画像データによる表示を行うための電圧を画素に書きこむ書き込みフィールドと、前記液晶素子に黒表示を行うための電圧を画素に書きこむリセットフィールドと、によって1つのフィールド期間を構成し、かつ、3つのフィールド期間で1つのフレーム期間を構成する、

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記光源ユニットは、前記走査電極に平行に分割配置した複数の色光源群からの光を前記走査電極に平行に分割した領域に導く導光路を持ち、前記光源ユニットからの光が前記液晶素子のパネル面において、前記分割配置した複数の色光源群のうちの任意の1つの色光源群からの光が及ぶ範囲が他の色光源群からの光源照射範囲と重畳する、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記光源ユニットは、前記複数の色光源群の全てを同時に点灯させたときに、略全面均一な輝度を得る、

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記光源ユニットは、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度が、他の領域の輝度よりも高くする、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 任意の1つの色光源群は、あるフィールド期間において、

点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への直前のフィールド期間の表示書き込み開始時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点よりも早くさせ、

消灯時刻を前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への次のフィールド期間での表示書き込み開始時点よりも早くさせる、

ことを特徴とする請求項2又は3に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 あるフィールド期間において、

点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の間の任意の時点とし、

消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への次のフィールド期間での表示書き込み開始時点よりも早くさせる、

ことを特徴とする請求項2、3又は5に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記点灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御する、

ことを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 任意の1つの色光源群は、あるフィールド期間において、

点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への直前のフィールド期間の表示書き込み開始時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点よりも早くさせ、

消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の

遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点とする、
ことを特徴とする請求項2又は3に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記点灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御する、

ことを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 あるフィールド期間において、点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の間の任意の時点とし、

消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点とする、

ことを特徴とする請求項2、3又は5に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記点灯時刻及び前記消灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御する、

ことを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記光源ユニットの調光は、前記色光源群に与える電圧を調整することで行う、
ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記光源ユニットの調光は、前記色光源群に流す電流を調整することで行う、
ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記光源ユニットの調光は、前記色光源群に印加する電圧、または光源に流す電流のパルス幅を調整することで行う、
ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記電圧又は前記電流のパルス幅の制御周期は、前記色光源群の点灯時刻から消灯時刻までの間の時間よりも十分に短い、

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】 前記光源ユニットは、前記液晶素子の前記走査電極に平行に分割配置した複数の色光源群からの光を前記走査電極に平行に分割した領域に導く導光路を持ち、前記光源ユニットからの光が前記液晶素子のパ

ネル面において、前記分割配置した複数の色光源群のうちの任意の1つの色光源群からの光が及ぶ範囲（光源照射範囲）が他の2つ以下の色光源群からの光源照射範囲と重畳する、

ことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項18】 あるフィールド期間において、点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の間の任意の時点とし、

消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点は、前記、液晶素子における、液晶表示素子の動作環境における応答速度の変化（液晶表示素子温度特性）に合わせて、随時、変化させて表示する、

ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットパネルディスプレイ、プロジェクションディスプレイ等に用いられるライトバルブおよびそれらを使用した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】(1) 従来、種々の情報を表示する液晶パネル（液晶素子）には、ツイステッドネマチック液晶やカイラルスメクチック液晶が用いられていた。以下、これらの液晶について簡単に説明する。

【0003】昨今もっとも広範に用いられてきているフラットディスプレイとしては、たとえばエム・シャット（M. Schadt）とダブリュー・ヘルフリッヒ（W. Helfrich）著アプライド・フィジックス・レターズ（Applied Physics Letters）第18巻、第4号（1971年2月15日発行）第127頁～128頁において示されたツイステッドネマチック（twisted nematic）液晶を用いたものが知られている。

【0004】近年、このタイプの液晶を用いてTFTなどのアクティブスイッチと組み合わせた液晶パネルの開発、製品化が行われている。このタイプは一つ一つの画素にトランジスタを作成するものであり、クロストークの問題が無く、また、近年の急速な生産技術の進歩によって10～17インチクラスのパネルもよい生産性で作られつつある。しかしながら、動画を切れよく表現出来

るかという点ではツイステッドネマチック液晶自体の応答速度がまず問題である。

【0005】こうした背景に鑑み、最近では新しいモードを利用した液晶パネルが開発されている。例えば、インプレインモードやMVA配向技術などは視野角を、OCBモードなどは応答速度を改善しようとする実現手段である。

【0006】一方、双安定性からなる液晶パネルとしてはクラーク（Clark）およびラガウェル（Lagerwall）により提案されている（特開昭56-107216、米国特許第4367924号明細書）カイラルスメクチック液晶パネルがある。この双安定性からなる液晶としては、一般にカイラルスメクチックC相またはカイラルスメクチックH相からなる強誘電性液晶が用いられている。

【0007】この強誘電性液晶は、自発分極により反転スイッチングを行うため、非常に速い応答速度からなる上にメモリー性のある双安定状態を発現させることができる。また、最近ではチャンダニ、竹添らにより3つの安定状態を有するカイラルスメクチック反強誘電性液晶パネルも提案されている（ジャパニーズ ジャーナルオブ アプライド フィジックス（Japanese Journal of Applied Physics）第27巻、1988年L729頁）。

【0008】そして、最近この反強誘電液晶材料のうち、ヒステリシスが小さく、階調表示に有利な特性を有するV字型応答特性が発見された（たとえば、ジャパニーズジャーナル オブ アプライド フィジックス（Japanese Journal of Applied Physics）第36巻、1997年3586頁）。これをアクティブマトリクスタイプの液晶パネルとし、高速のディスプレイを実現しようという提案もされている（特開平9-50049）。

【0009】このように、応答が速く階調が可能な、ディスプレイとしての究極の目標に向けて液晶ディスプレイはOCBやAFLCを液晶高速化の有力候補として研究開発が以前にもまして盛んに行われている。

【0010】(2) ところで、液晶が上述のように高速化するに伴い、カラー表示が可能な液晶パネルも提案されている。以下、その構成の一例について説明する。

【0011】一般に、従来のカラー表示液晶パネルは、基板上に併設されたRGBなどのカラーフィルターと液晶を積層する構成からなり、1画素は独立に透過率を制御できるRGB絵素からなる。RGB各絵素ごとに液晶部分あるいは偏光板などとの組み合わせで透過率を制御し、RGBの加法混色で色を表現するのが一般的である。なお、光源に白色光バックライトを用いる透過型、あるいは外光を利用する反射型があるが、色空間を表現する原理は同じである。

【0012】(3) このようなカラーフィルターを用いた液晶パネルには種々の欠点があり、最近、そのよう

な欠点のないフィールドシーケンシャル方式のものが注目されている。以下、この点について説明する。

【0013】カラーフィルターを用いた液晶パネルの欠点の1つは、光の利用効率が悪くなることである。すなわち、Rフィルターに入射した光のうち波長域として3分の1のRの光と、同様に3分の1のGの光と同様に3分の1のBの光の加法混色で白を表現する。すなわち、液晶部位の透過率以前に光の利用効率は最大でも3分の1しかない。これは、液晶の消費電力の多くを占めるバックライトの消費電力を無駄に必要とすることを意味する。

【0014】また、1画素ごとに独立に3絵素を駆動しなければならず、高精細になればなるほど画素設計が苦しくなり、開口率が低下してますます光の利用効率が低下する。コストの面から考えても現在液晶パネルのコスト圧迫要因であるビット数の多い駆動IC、カラーフィルターを必要とする構成であり、不利である。

【0015】そこで、最近、このような欠点を改善する液晶パネルとして、様々なタイプのものが提案され開発されているが、その中で、もっとも活発に研究開発されているのはフィールドシーケンシャル方式（RGBフィールド順次表示方式やバックライト色切り替え方式とも呼ばれている）であり、この方式は特開昭56-27198号公報に開示されている。この方式では、フリッカ周波数以下の時間で照明光の色を切り替え、それと同期してパネルの透過状態を制御し、時間的な加法混色で色再現を実現するようになっている。

【0016】(4) しかしながら、このようなフィールドシーケンシャル方式においても、液晶の応答速度に起因する表示輝度の低下や光利用効率の低下などの問題がある。以下、この点について説明する。

【0017】まず、フィールドシーケンシャル方式における1つ目の問題点は、各フィールド期間における光源点灯時間が短く、その分、表示輝度が低下してしまう点である。すなわち、フィールドシーケンシャル方式においてその表示を行う際、例えば赤色画像を表示するフィールド期間においては、赤色表示期間の画像データ（赤画像を表示させるフィールド期間において液晶パネルに入力される画像データを意味する。以下同じ。）によって液晶パネルに画像が表示されるが、その画像書き換えが完了するまでは赤色光を照射することはできない。その理由は、通常、液晶パネルは、保持駆動されており、書き換え中に光源を点灯した場合、書き換えの終了していない表示部においては例えば前のフィールド期間の表示状態が保持されていることとなり、結果として、適正な階調の赤色画像を得ることができない。この点は、青色画像や緑色画像を表示するときも同様である。すなわち、通常フィールドシーケンシャル方式において、望むべくカラー表示を行うためには、光の照射は、パネル全体の画像書き換えが完了した後に行わなければならない、

1フィールド期間内における光源点灯時間は減少し、全体としての表示輝度も低下することとなる。

【0018】このような表示輝度の低下を防止するには、画像書き込みを高速で行って光源点灯時間を増やす方法があるが、その方法を取っても、せいぜい50%の期間しか光源を点灯できず、表示輝度を大幅に向上させるには限界がある。以下、この点について説明する。表示輝度を上昇させる手段としてのデータ転送タイミング及び、光源点灯タイミングの一例を図11に示し、それにより得られる液晶パネルの面内輝度を図12に示す。図11に示されるように各色画像データの高速転送および高速書き込みが考えられるが、すでに、通常の3倍となる速度で駆動を行っているのに対して、通常の6倍速もの高速駆動を要求したとしても各フィールド期間において、最大で1/2の点灯時間を確保する事しかできない。

【0019】また、フィールドシーケンシャル方式における別の問題点としては、パネル面の輝度が図12に示すような勾配を持ち、走査電極の多い液晶パネルでは、最初に走査される画素と最後に走査される画素とでかなりの輝度差となってしまっており、表示品質が悪くなるという点がある。以下、この点について説明する。図12に示されるように、例えば最大輝度でYellow表示を行った場合、上記処理により画像データレベルでの混色表示状態は回避できるが、液晶の応答速度により、液晶パネル内において面内で輝度のばらつきが発生することとなり、ばらつきを押さえるためには光源点灯時間が更に制限されることとなる。

【0020】このような問題を解決する方法としては、液晶パネルを幾つかのブロックに分け、各ブロック毎にRGBの光源を配置する方法（以下“光源分割表示方式”とする）が特開平5-80716号公報に提案されている。これは、各R・G・B光源を一組とし、液晶パネルのゲート線に並行するように分割された光源ユニットを有することにより、液晶パネルの表示状態（各フィールド期間）に応じて各色光源の点灯を行うものである。すなわち、液晶パネルの書き込みに同期して、光源ユニットの各色の点灯がなされることとなり、液晶パネルへの各色画像データの書き込みを待つ必要はなく、また、液晶パネルの面内において、あるフィールド期間に統一されている必要もない。さらに、この駆動方法だと、各ブロックにおいて走査電極の数は少なくなり、ある1つのブロックにおいて最初に走査される画素と最後に走査される画素との間での輝度差は少なくなる。

【0021】図13は、上記駆動方法におけるデータ転送タイミング及び、光源点灯タイミングの一例を示すものであり、図8は、それにより得られる液晶パネルの面内輝度を示す図である。なお、ブロック数（光源分割数）は4ブロックであり、入力された画像データはYellow100%の全面表示とする。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記表示手段（すなわち、図13に示す方法で駆動した場合）においても、同一面内における輝度むらを防ぐことはできない。以下、この点につき図13に沿って説明する。

【0023】図13に示される、液晶パネルの応答状態において、光源における分割領域である第一ブロックに対応する、1stライン部の様子を実線で示している。また、光源における分割領域である第一ブロックに対応する、最終ライン（走査電極全体の1/4の部分）部の様子を破線で示している。つまり、同図(b)に示す実線及び破線は、いずれも第一領域（同図(a)参照）における画素の透過率変化の様子を示すものであるが、実線は、第一領域にて最初に走査される走査電極に沿った画素のものを示し、破線は、第一領域にて最後に走査される画素のものを示す。同図からも見て取れるように、液晶の応答速度が不足している為に、十分な透過状態はえられていないが、走査位置による透過率の違いは、位相がずれているだけで同じであることが解る。

【0024】しかしながら、光源の点灯は、光源分割領域ごとに同じになされるため、光源分割点灯領域内において、同図の(d)及び(e)を比較しても分かるように輝度むらが発生する。なお、光源消灯時間設定を、混色防止のため設けているが、点灯時間をフィールド期間内において変更したところで、輝度むらを解消する事はできない。

【0025】このような点は図12に示した液晶パネルでも同様ではあるが、図13(c)に示すように第一〜第四領域に分けて光照射を行うため、結果として、図8に示されるように、液晶パネルにおいて光源分割ブロック毎に、輝度レベルの違う境界線の存在する表示になってしまう。このような表示の場合、光源を分割しない方式に比べ、同一面内における輝度レベルの絶対値は小さくなるものの、その境界部分が隣り合わせに並ぶことにより、違和感のある表示になってしまう。

【0026】なお、このような駆動方法を用いる場合、同一画面内における輝度むらを軽減する手法としては、液晶の応答速度そのものの高速化が考えられる。しかし、液晶の応答速度がいくら高速化したところで、完全に輝度むらを解消する事は望めない。

【0027】別の手法としては、光源分割領域内における、液晶の応答が完全にある階調情報に対し完全に緩和した後に、光源を点灯し、次の書き換えが始まる前に光源を消灯することが考えられる。この方式であれば、液晶の応答速度が十分であれば、面内輝度むらの発生をおさえることができるが、絶対的な輝度が得られず、分割光源点灯を採用する意味がなくなる。

【0028】さらに別の手法としては、光源分割数を輝度ムラが見えないほどに増やすことが考えられるが、駆動が複雑になる上、各色光源の形状も例えば有機EL光

源のように省スペース化やある程度の微細化が求められる。しかし、有機EL光源は、コスト面また製品寿命等いくつかの問題が残っている。また、LED光源や冷陰極管を使用した場合には、各色光源点灯による混色を防ぐための手段として、例えば、光源分割ブロック間に仕切りを設けること等が必要となり、光源の数やコスト面で問題の発生、更には、仕切り部分を観察者に認識させないことは困難であり、高い表示品位での実現性は低い。

【0029】したがって、本発明は上記された問題を解決し、色再現の良い高効率な表示方法を提供する事にある。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、マトリクス状に配列された複数の走査電極及び複数の情報電極と液晶とを有する液晶素子と、カラー画像表示データを色別に選択しそれぞれを時分割で前記液晶素子に送る第1の手段と、前記カラー画像表示データの色に対応する赤、緑、青を1組とした色光源群を前記走査電極に平行な複数の帯状に独立して点灯することを可能とする光源ユニットと、前記カラー画像表示データによる前記液晶素子の表示状態に応じて前記光源ユニットを点灯制御する第2の手段と、を備えた液晶表示装置において、前記液晶素子は、電圧無印加時では、該液晶の平均分子軸が単安定化された第一の状態を示し、第一の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は印加電圧の大きさに応じた角度で該単安定化された位置から一方の側にチルトし、該第一の極性とは逆極性の第二の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は該単安定化された位置から第一の極性の電圧を印加したときとは逆側にチルトする液晶素子である、片側V字モード液晶変調素子とする、ことを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図10を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0032】上述のようなフィールドシーケンシャル方式（すなわち、液晶素子に対して順次書き込み・順次スキャンを行うフィールドシーケンシャル方式）において、その時間開口率を有効に活用し、かつ、色再現良く表示する為には、上述のような光源分割表示方式は有効である。

【0033】そこで、本発明では、上述のように仕切りを有するような光源ユニット（すなわち、先に記した問題の一つである、光源ユニットにおける、各分割ブロックにおいて、仕切り等を設けて分割点灯される、各分割ブロック表示領域を、明確に、かつ、均一に表示する光源ユニット）を用いず、後述のような構成のものを用いている。

【0034】ここで、本発明に係る液晶表示装置の全体

構成について説明する。

【0035】本発明に係る液晶表示装置1は、図1に示すように、種々の画像を表示する透過型の液晶素子Pと、複数の単色光を該液晶素子Pに対して順次照射する光源ユニットB0と、を備えている。

【0036】このうち、液晶素子Pは、図2に例示するように、マトリクス状に配列された複数の走査電極3及び複数の情報電極2と、液晶と、を少なくとも有しており、これら複数の走査電極3が順に走査されることによって液晶に電圧が印加されて駆動されるようになってい。また、情報電極2には、カラー画像表示データを色別に選択しそれぞれを時分割で送る第1の手段（図1の符号41参照）が接続されている（詳細は後述）。

【0037】液晶表示装置における光源ユニットB0は、走査電極3に平行に分割配置した複数の色光源群からの光を前記走査電極3に平行に分割した領域（帯状領域であり、図3等の符号A1、A2、A3、A4参照）に導く導光路を持ち、前記光源ユニットB0からの光が前記液晶素子Pのパネル面において、前記分割配置した複数の色光源群のうちの任意の1つの色光源群からの光が及ぶ範囲（光源照射範囲）が他の色光源群からの光源照射範囲と重畳することを特徴とする色光源ユニットであり、前記複数の色光源群の全てを同時に点灯させたときに、略全面均一な輝度を得ることが可能な光源ユニットを使用する。

【0038】すなわち、光源ユニットB0は、例えば図3に示すように、複数の色光源群B1、B2、B3、B4からなり、個々の色光源群（例えばB1）は複数の走査電極3を含む帯状領域A1に対向するように配置されていて、その帯状領域A1に対して複数の単色光を順次照射するように構成されている。そして、各色光源群B1、B2、B3、B4は、それぞれの帯状領域A1、A2、A3、A4を照射することとなるが、隣接される色光源群B1、B2、B3、B4と色光源群B1、B2、B3、B4との間には、従来技術の項で述べたような“仕切り”は配置されておらず、帯状領域A1、A2、A3、A4の境界部分は、隣り合う2つの色光源群B1、B2、B3、B4によって照射され、換言すれば、該部分においては、2つの色光源群（例えば、B1とB2）の照射範囲が重畳されることとなる。なお、図3においては、個々の色光源群（例えばB1）は、複数の各色光源8R、8G、8B（例えば、3原色の各1色の光をそれぞれ照射するような各色光源）によって構成されており、かつ、各色光源8R、8G、8Bは走査電極3に沿うように配置されているが、もちろんこれに限られるものではない。例えば、各色光源8R、8G、8Bは必ずしも走査電極3に沿うように配置されている必要は無い。

【0039】この場合、図4に示すように、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光

源照射範囲とが重畳する範囲の輝度が、他の領域の輝度よりも高くなるようにすると良い。

【0040】更に、幾つかの色光源群 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 に分けて点灯することを可能とする光源ユニット B_0 を有する液晶表示装置において、前記複数の光源群の内の、ある一つの任意の光源群における液晶素子の応答状態に起因する輝度むらを発生させないために、ある一つの n 番目の光源群における光源照射範囲に対応する、液晶素子の時間的な開口率を等しくして表示することが必要となる。すなわち、ある一つの任意の光源群に対応する、光源照射範囲内の液晶素子において $1st$ ラインに対して例えば赤色表示期間の画像データが入力された場合、それに伴い開始される液晶素子の応答開始より早くに、入力された画像データに対応する、 n 番目の光源群の内の RED 光源の点灯を開始する。

【0041】続いて、液晶素子において、 $n+1$ 番目の光源群における光源照射範囲に対応する、 $1st$ ラインに対しても例えば赤色表示期間の画像データが入力され、それに伴い開始される液晶素子の応答開始と同時に、入力された画像データに対応する、 RED 光源の点灯を開始する。さらに、光源ユニットにおける、幾つかの光源群において最後の光源群まで同じように、タイミングが制御され、液晶素子に対する書き込みも最終ラインまで行われる。

【0042】次に、液晶素子に対して、リセット（黒表示）書き込みを順次行ない、 n 番目の光源群に対応する、光源照射範囲内の液晶素子における最終ラインに対してリセット書き込みがなされ、それに伴い液晶素子リセット応答がなされ、液晶素子の応答が完了したところで、 RED 光源を消灯する。

【0043】続いて、液晶素子において、 $n+1$ 番目の光源群に対応する、光源照射範囲内の液晶素子における最終ラインに対してリセット書き込みがなされ、それに伴い液晶素子リセット応答がなされ、液晶素子の応答が完了したところで、 RED 光源を消灯する。

【0044】さらに、幾つかの光源群において最後の光源群におけるまで同じタイミングで制御され、液晶素子に対する書き込みも最終ラインまで行われる。

【0045】従って、光源ユニットにおける、幾つかの光源群において、 n 番目の光源群点灯時間は、幾つかの光源群における、 n 番目の光源群により照射される液晶素子における、すべての液晶素子の応答開始からリセット応答完了までをカバーするように各光源群を点灯することとなり、結果として、複数の光源群間において発生する液晶素子の開口時間の差により発生する輝度むらを解消することができる。

【0046】液晶には、電圧無印加時では、該液晶の平均分子軸が単安定化された第一の状態を示し、第一の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は印加電圧の大きさに応じた角度で該単安定化された位置から一方の

側にチルトし、該第一の極性とは逆極性の第二の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は該単安定化された位置から第一の極性の電圧を印加したときとは逆側にチルトするものを用いれば良い。具体的には、図5に示す $V-T$ 特性の片側 V 字液晶を用いると良い。

【0047】また、黒表示を行う為の電圧を画素に書き込むリセットフィールドを設けることにより、図6に示すような $V-T$ 特性の V 字液晶を用いることも可能である。

10 【0048】光源ユニット B_0 には、前記カラー画像表示データの色に対応する赤、緑、青を1組とした色光源群を前記走査電極に平行な複数の帯状に独立して点灯することを可能とするものを用いると良く、該光源ユニット B_0 には、前記カラー画像表示データによる前記液晶素子の表示状態に応じて前記光源ユニット B_0 を点灯制御する第2の手段を接続すると良い。

【0049】一方、上述した第1の手段41は、図7に示すように、

* 各色カラー画像データによる表示を行うための電圧を画素に書きこむ書き込みフィールド F_{11} と、前記液晶素子に黒表示を行うための電圧を画素に書きこむリセットフィールド F_{12} と、によって1つのフィールド期間 F_1 を構成し、かつ、

* そのようなフィールド期間 F_1 、 F_2 、 F_3 を3つで1つのフレーム期間 F_0 を構成、するようにすると良い。

【0050】また、前記複数の色光源群 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 のうち、任意の1つの色光源群 B_1 、 B_2 、 B_3 又は B_4 は、あるフィールド期間において、

30 * 点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への直前のフィールド期間の表示書き込み開始時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点よりも早くさせ、

* 消灯時刻を前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への次のフィールド期間での表示書き込み開始時点よりも早くさせる、ようにすると良い。

【0051】さらに、あるフィールド期間において、

50 * 点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の

間の任意の時点とし、

* 消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への次のフィールド期間での表示書き込み開始時点よりも早くさせる、ようにしても良い。かかる場合、前記点灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御するようにしても良く、かかる制御によって、図4に示すような、前記重畳する範囲の輝度が他の領域の輝度よりも高い光源ユニットにおいても、ほぼ均一な表示を可能とする。

【0052】また、前記複数の色光源群B₁、B₂、B₃、B₄のうち、任意の1つの色光源群B₁、B₂、B₃又はB₄は、あるフィールド期間において、

* 点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への直前のフィールド期間の表示書き込み開始時点よりも遅く、かつ前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点よりも早くさせ、

* 消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点、としても良い。かかる場合、前記点灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御するようにしても良く、かかる制御によって、図4に示すような、前記重畳する範囲の輝度が他の領域の輝度よりも高い光源ユニットにおいても、ほぼ均一な表示を可能とする。

【0053】さらに、前記複数の色光源群B₁、B₂、B₃、B₄のうち、任意の1つの色光源群B₁、B₂、B₃又はB₄は、あるフィールド期間において、

* 点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の間の任意の時点とし、

* 消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走

査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点、としても良い。かかる場合には、前記点灯時刻及び前記消灯時刻を制御することによって、前記任意の1つの色光源群からの光源照射範囲が他の色光源群の光源照射範囲とが重畳する範囲の輝度を制御するようにしても良く、かかる制御によって、図4に示すような、前記重畳する範囲の輝度が他の領域の輝度よりも高い光源ユニットにおいても、ほぼ均一な表示を可能とする。

10 【0054】前記光源ユニットB₀の調光は、

* 前記色光源群B₁、B₂、B₃、B₄に与える電圧や、

* 前記色光源群B₁、B₂、B₃、B₄に流す電流や、

* それらの電圧又は電流のパルス幅、

を調整することで行うことも可能である。かかる場合、これらの電圧又は電流のパルス幅の制御周期は、前記色光源群B₁、B₂、B₃、B₄の点灯時刻から消灯時刻までの間の時間よりも十分に短くすると良い。

20 【0055】前記光源ユニットB₀は、前記液晶素子Pの前記走査電極3に平行に分割配置した複数の色光源群B₁、B₂、B₃、B₄からの光を前記走査電極3に平行に分割した領域に導く導光路を持ち、前記光源ユニットB₀からの光が前記液晶素子Pのパネル面において、前記分割配置した複数の色光源群のうちの任意の1つの色光源群からの光が及ぶ範囲（光源照射範囲）が他の2つ以下の色光源群からの光源照射範囲と重畳する、ようにすると良い。

【0056】また、あるフィールド期間において、

30 * 点灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある、前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の早い走査電極上の画素への表示書き込み開始時点から前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点の間の任意の時点とし、

* 消灯時刻を、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲の中心線上にある画素を含む走査電極の表示書き込み開始時点から、前記任意の1つの色光源群の光源照射範囲にある前記液晶素子の画素のうち、時間的に最も走査の遅い走査電極上の画素の液晶が黒状態にリセットされる時点の間の任意の時点は、前記、液晶素子における、液晶表示素子の動作環境における応答速度の変化（液晶表示素子温度特性）に合わせて、随時、変化させて表示する、ことを特徴とする。

【0057】次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0058】本実施の形態によれば、輝度ムラを低減でき、違和感のない良好な表示品質を得ることができる。

【0059】また、駆動が簡単で、コスト面や製品寿命の点でも有利な液晶表示装置を得ることができる。

【0060】

【実施例】以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

（実施例1）本実施例においては、液晶表示装置を、図1に示すように液晶パネル（液晶素子）Pと光源ユニットB₀とによって構成し、液晶パネルPには図2に示すアクティブマトリクス型のものを用いた。

【0061】液晶パネルPには、アクティブ素子としてTFT（薄膜トランジスタ）4と、図5に示すようなV-T特性を持つ強誘電性液晶（以下、“片側V字液晶”とする）を用いた。かかる片側V字液晶は、しきい値のない強誘電性液晶モードであり、印加電圧の変化に対して連続的に透過率が変化し、明確なしきい値をもたないものであって、印加される電圧に伴って透過率が連続的に変化されるものである。なお、図2中の符号2は情報信号線（ソース線）、符号3は走査信号線（ゲート線）、符号5は画素（画素電極）を示す。

【0062】このような液晶パネルPにおいて、情報信号線駆動回路6からは、表示データに対応した情報信号電圧（ソース電圧）が情報信号線2を介してTFT14のソース電極に印加され、走査信号線駆動回路7からは走査タイミングに対応した走査信号電圧（ゲート電圧）が走査信号線3を介してTFT4のゲート電極に印加される。

【0063】図1は、本実施例で用いた液晶表示装置の全体構成を示す模式図であり、入力されたカラー画像信号より、液晶パネルの書き込みと同期して、光源ユニットにおける、いくつかの光源群に分けて駆動して点灯をすることにより、色再現性が高い、高効率なフルカラー表示に至るまでの、ブロック図である。

【0064】入力されたコンポーネント・ビデオ信号は入力端子22からR信号が入力され、入力端子23からG信号が入力され、入力端子24よりB信号が入力されA/D変換器31・32・33にて、それぞれデジタル変換処理をおこなう。A/D変換器より出力された各RGBデジタル信号は、P/S変換回路41に供給される。P/S変換回路41の入力端子25-28よりパラレル入力されたデジタル信号は、メモリーを経て、シリアル出力される。先にも記したように本実施例においては片側V字液晶を使用しているためR(+）・R(-）・G(+）・G(-）・B(+）・B(-)の各信号を時分割多重した6倍速信号がモノクロ液晶ディスプレイPへ供給される。

【0065】さらに、入力端子39より供給された同期信号V-Syncをもとに生成された同期信号F-Syncは同期分離され、それぞれカラーフィルタレス液晶ディスプレイPと光源ユニット45へ入力される。

【0066】カラーフィルタレス液晶ディスプレイPでは、入力された6倍速デジタル信号が、カラーフィルタレス液晶ディスプレイのドライバICにてアナログ信号

化され、同期信号F-Syncのタイミングに基づいて、モノクロ映像が表示される。すなわち、1フレーム内において分離した各R(+）・R(-）・G(+）・G(-）・B(+）・B(-)フィールドの映像が順次表示される。

【0067】4分割光源ユニット45では、入力された同期信号F-Syncをもとに各表示ブロック内における各色の光源制御信号が生成され、光源制御信号のタイミングに基づいて各表示ブロックごとに位相をずらして3原色光源の点灯を行う。

10 【0068】図3は本実施例に使用される、LED光源ユニットにおける、ある一つの任意の光源群の点灯により得られる輝度と照射範囲を示し、隣接する光源群の照射と重畳することにより略均一な表面輝度を得るイメージ図を示す。

【0069】本実施例において用いるLED光源ユニットは、前記液晶パネルの前記走査電極に平行に分割配置した複数の色光源群からの光を前記走査電極に平行に分割した領域に導く導光路を持ち、前記光源ユニットからの光が前記表示パネル面において、前記分割配置した複数の色光源群のうちの任意の1つの色光源群からの光が及ぶ範囲（光源照射範囲）が他の色光源群からの光源照射範囲と重畳することを特徴とする色光源ユニットであり、前記複数の色光源群の全てを同時に点灯させたときに、略全面均一な輝度を得ることが可能な光源ユニットを使用する。

【0070】図7は、本実施例におけるデータ転送タイミング及び、光源点灯タイミングの一例の一部を示す。また、それにより得られる液晶パネルの面内輝度を図8に示す。

30 【0071】図7に示されるように本実施例においては、光源ユニットを4つの光源群に分けて、それぞれ独立した制御を行うことが必要であり、中でも、任意の一つの色光源群の照射範囲における、液晶パネルの応答のタイミングが最も重要となる。液晶パネルの書き込み方法は、図7にも示されるように、順次走査書き込み（ラスタスキヤニング方式）であり、同期信号V-Syncのタイミングに基づき、2.78ms周期で液晶パネルの上方から下方へと、書き込みが行われる。更に、本実施例においては、光源ユニットを4つの光源群に分けて、それぞれ独立した制御を行うため、前記各光源群の照射範囲に対応する、液晶パネルにおけるスキヤン時間は、ある一つの任意の光源群の照射範囲に依存し、言い換えれば、前記、液晶パネルにおける、走査電極をおおよそ何ライン分照射しているかにより決まる。

40 【0072】図7に示される液晶パネルにおける透過率表示は、Yellow100%の全面表示を行った場合の透過率を示し更に、実線で表している部分は、光源ユニットにおける、第2光源群の照射範囲における、時間的に最も早く書き込まれる（第2光源群1stライン）ラインの様子を示している。また、破線で表している部

分は光源ユニットにおける任意の一つの光源群における、第2光源群の照射範囲における、時間的に最も遅く書き込まれる(第2光源群最終ライン)ラインの様子を示している。また、同図からも見て取れるように、液晶パネルの応答速度は、立ち上がりで、 $\tau_{on}=2\text{ms}$ を必要とするのに対し、立ち下がり(リセット)には、 $\tau_{off}=0.9\text{ms}$ 程度で応答が終了していることが解る。

【0073】図7に示されるように、第2光源群の照射範囲における、時間的に最も早く書き込まれる(第2光源群1stライン)ラインの液晶パネルの応答開始時には、望むべく点灯輝度が得られているように、点灯を開始する。

【0074】また、第2光源群の照射範囲における、時間的に最も遅く書き込まれる(第2光源群最終ライン)ラインへの、リセット書き込みが終了し、更に、少なくとも液晶パネルの立ち下がり応答 τ_{off} 時間遅れて、前記光源ユニットにおける第2光源群を消灯する。

【0075】このことにより、図7に示されるように、光源ユニットにおける各一つの任意の光源群、により照射される領域における液晶パネルの表示書き込みにおける応答開始から、リセット書き込みに対する応答終了までをすべて照射することになり、前記、光源ユニットにおける各一つの任意の光源群の照射範囲に対応する液晶パネルにおける、開口率の差により生じる輝度むら解消することが可能となる。

【0076】その結果として、光源ユニットにおける各表示ブロックにおいて明確な照射範囲の切れ目を持たない液晶表示装置においても、前記液晶パネルにおける、液晶パネルの開口時間に依存して、各光源群照射範囲の境界に発生する、輝度むらを解消する事となり、順次書き込みであるフィールドシーケンシャル方式において、高光利用効率であり、高輝度な違和感のない、表示をする事が可能となる。

【0077】なお、本実施例においては、光源としてLEDを採用しているが、もちろんこれに限られるものではなく、冷陰極管や有機EL光源を用いても良い。また、本実施例においては、液晶として片側V字液晶を使用しているが、に示されるようなV-T特性を示す液晶を使用しても良い。

【0078】(実施例2)本実施例においても、実施例1と同様の液晶パネルPや片側V字液晶を使用した、光源ユニットにおける、各光源群において照射される光源照射範囲の内、隣接する各光源群の光源照射範囲とが重畳して表示される部分の表示輝度が、他の領域の輝度よりも高くなる特徴を示す、例えば図9のような特性を持った光源ユニットを使用した場合において、液晶表示装置としての表示における、表示面内発生する輝度ムラを低減する駆動方法を説明する一例をあげる。

【0079】図9は、本実施例におけるデータ転送タイ

ミング及び、光源点灯タイミングの一例を説明するための模式図であり、図10は光源群の点灯により得られる表示輝度を示す。

【0080】先にも記したように本実施例においても、用いる光源ユニットは4つの各光源群に分けて、それぞれ独立した制御を行う。液晶パネルの書き込み方法は、順次走査書き込み(ラスタスキヤニング方式)であり、同期信号V-Syncのタイミングに基づき、2、78ms周期で液晶パネルの上方から下方へと、書き込みが行われる。

【0081】更に、図4に模式的に示されるように本実施例において、光源を4分割駆動しており、各光源群における照射範囲に対する書き込みに必要とされる時間は0.93msであり、隣接する光源群における照射範囲と重畳する時間は、0.309msであることが判る。

【0082】図9に示される液晶パネルにおける透過率表示は、Yellow100%の全面表示を行った場合のRed・FieldとGreen・Fieldにおける透過率を示している。また、破線で囲まれている領域は、各光源群における表示幅と表示タイミングを表している。

【0083】まず、光源ユニットにおける、第一の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番早いRED・Fieldデータの書き込みタイミングより、前記光源ユニットにおいて、光源群表示領域における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms遅れてRed光源を点灯を開始する。つまり、第一の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番早く応答が開始された領域については、0.309ms分の光をロスする事となる。順次書き込みがなされるうで、同じように光源が点灯される時間よりも早くデータの書き込みがなされた表示領域においても書き込み開始時間と点灯開始時間の差分だけ光をロスする。

【0084】つづいて、第2の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番早い書き込みタイミングより、前記光源ユニットにおいて、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms遅れてRed光源を点灯を開始する。同じように、第三の色光源群・第四の色光源の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番早い書き込みタイミングより、前記光源ユニットにおいて、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms遅れてRed光源を点灯を順次行う。

【0085】次にRED・Fieldに対してリセットスキヤンが開始され、第一の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番遅いリセットデータの書き込みタイミングより液晶のリセット応答に要する時間= τ_{off} を足した時間から、前記光源ユニットにおい

て、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms 早くRed光源を点灯を消灯する。すなわち、第一の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番遅リセットデータの書き込みがなされる表示領域において、リセット応答が終了する時間より、0.309ms 早く光源が消灯された分、光をロスすることになる。

【0086】更に、リセットデータの書き込みタイミングより液晶のリセット応答に要する時間=toffを足した時間から、前記光源ユニットにおいて、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms 早くRed光源を消灯された時に、液晶パネルのリセット応答が終了していない、領域においても、光をロスしたことになる。

【0087】つづいて、第2の色光源群の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番遅いリセットデータの書き込みタイミングより液晶のリセット応答に要する時間=toffを足した時間から、前記光源ユニットにおいて、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms 早くRed光源を点灯を消灯する。

【0088】同じように、第三の色光源群・第四の色光源の照射範囲の液晶パネルにおいて時間的に一番遅いリセットデータの書き込みタイミングより液晶のリセット応答に要する時間=toffを足した時間から、前記光源ユニットにおいて、光源群照射範囲における重畳する領域に対しデータの書き込みをするために必要な時間=0.309ms 早くRed光源を消灯する。

【0089】更に、GreenFieldや、図示されないBlueFieldにおいても同じタイミングで、順次表示を行う。

【0090】本実施例における光源点灯タイミングにより得られることのできる輝度を図4に示すように、各光源群の重畳により高輝度となっていた部分の輝度が低くなっていることが判る。

【0091】すなわち、光源ユニットにおける各光源群における照射範囲において、走査される液晶パネルの応答開始から、リセット応答終了までを、前記、光源における各光源群における点灯時間を短くすることにより、前記光源における各光源群における、中心から離れた領域における輝度を段階的に小さくすることが可能となる。

【0092】結果として、前記、光源において隣接する各光源群による照射範囲の重畳部における、輝度が高くなっている部分の輝度を抑える光源面内むら補償駆動が可能となる。

【0093】また、今回は、光源ユニットにおける、各光源群における照射範囲において、最も早く走査される走査される液晶パネルの応答開始から、最も遅くリセット応答終了するまでを、前記、光源における各光源群に

における点灯時間を共に短くする例を示したが、光源ユニットの輝度分布により、液晶パネルにおける、立ち上がり時間の点灯時間を送らせることだけでも、効果を得ることが可能であり、また、立ち下がり時間の消灯時間を早めることだけでも、効果を得ることが可能となる。

【0094】更に、本実施例においては、光源ユニットにおける、各光源群における照射範囲において、最も早く走査される液晶パネルの応答開始から、最も遅くリセット応答終了するまでを、前記、光源における各光源群における点灯時間を共に、前記光源における隣接する各光源群による照射範囲の重畳部を走査する時間分短くする例を示したが、各光源群における時間の制御は、光源ユニットにおける面内むらにより任意に設定することが必要である。

【0095】本発明における、各光源群の点灯時間の制御による、前記各光源群に対応する表示輝度を制御する方法は、液晶パネルの応答速度に依存するため、特に、前記光源ユニットにおける輝度ムラを補正するように駆動する場合は、前記、光源面内むら補償駆動に合わせて液晶パネルの動作環境に合わせた、温度補償をおこない、前記各光源群の点灯時間を変更するように、制御することが好ましい。

【0096】また、本実施例としては、光源ユニットにおける各光源群の照射範囲の重畳する部分の輝度の補正を、前記光源ユニットにおける、各光源群における点灯タイミングにより、行う一つの例を記したが、合わせて光源ユニットにおける、各光源群による照射輝度の違いを、各光源群における各色光源に流す電流量を調整し、補正することによって、液晶表示装置における表示面内において、より輝度むらが目立たない表示を実現できる。

【0097】更に、前記、光源ユニットにおける、各光源群による照射輝度の違いを補正する手段として、各光源群における各色光源に対して流す電流値は一定のままに、点灯する時間を制御するパルス変調方式とすることにより、各光源群により照射される輝度レベルを合わせることが可能である。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、輝度ムラを低減でき、違和感のない良好な表示品質を得ることができる。

【0099】また、駆動が簡単で、コスト面や製品寿命の点でも有利な液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の全体構成を示す図。

【図2】本発明に用いる液晶パネルの構成を示す回路図。

【図3】本発明に用いる光源ユニットの輝度分布を説明するための図。

(12)

特開2001-290124

21

22

【図4】本発明に用いる光源ユニットの輝度分布を説明するための図。

【図5】本発明に用いる液晶の透過率－電圧特性を示す図。

【図6】本発明に用いる液晶の透過率－電圧特性を示す図。

【図7】本発明における駆動方法を説明するための図。

【図8】輝度分布の一例を示す図。

【図9】本発明における駆動方法を説明するための図。

【図10】輝度分布の一例を示す図。

【図11】従来の液晶表示装置の駆動方法の一例を説明するための図。

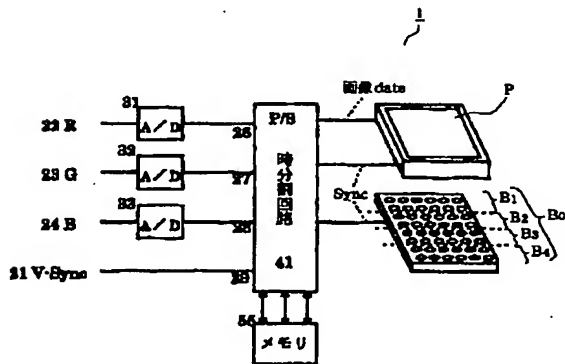
【図12】従来の液晶表示装置における輝度分布を説明するための図。

【図13】従来の液晶表示装置の駆動方法の一例を説明するための図。

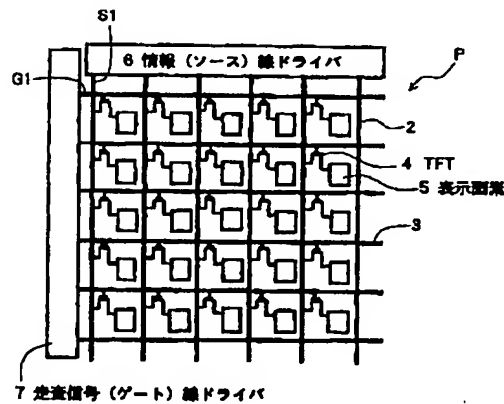
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 情報電極
- 3 走査電極
- 4 1 第1の手段
- 10 B0 光源ユニット
- B1, B2, B3, B4 色光源群
- P 液晶パネル（液晶素子）

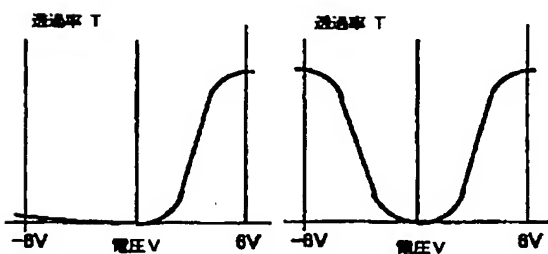
【図1】



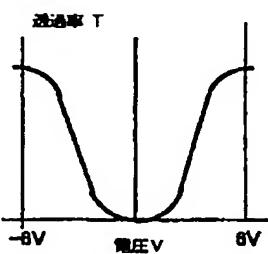
【図2】



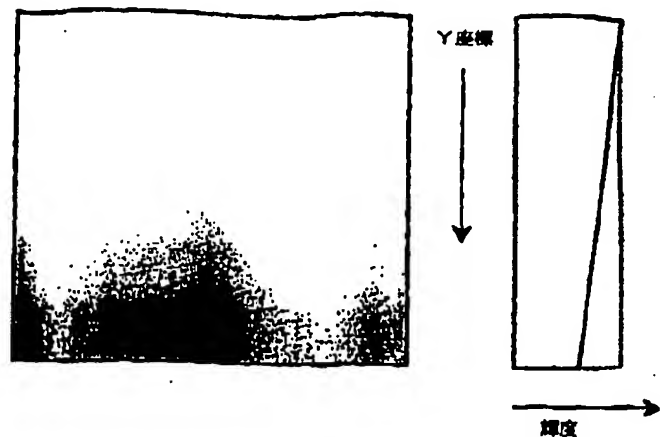
【図5】



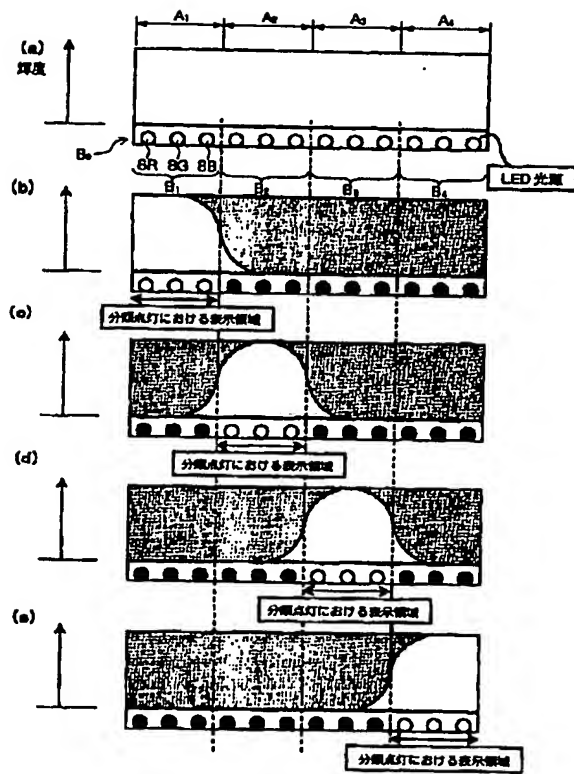
【図6】



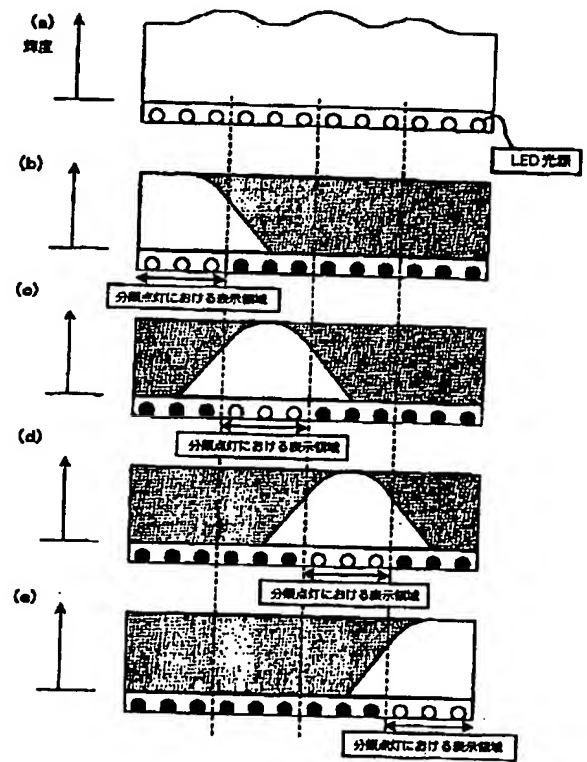
【図12】



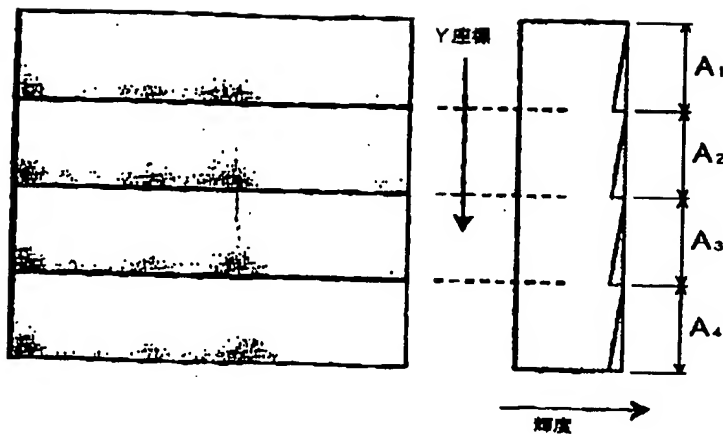
【図3】



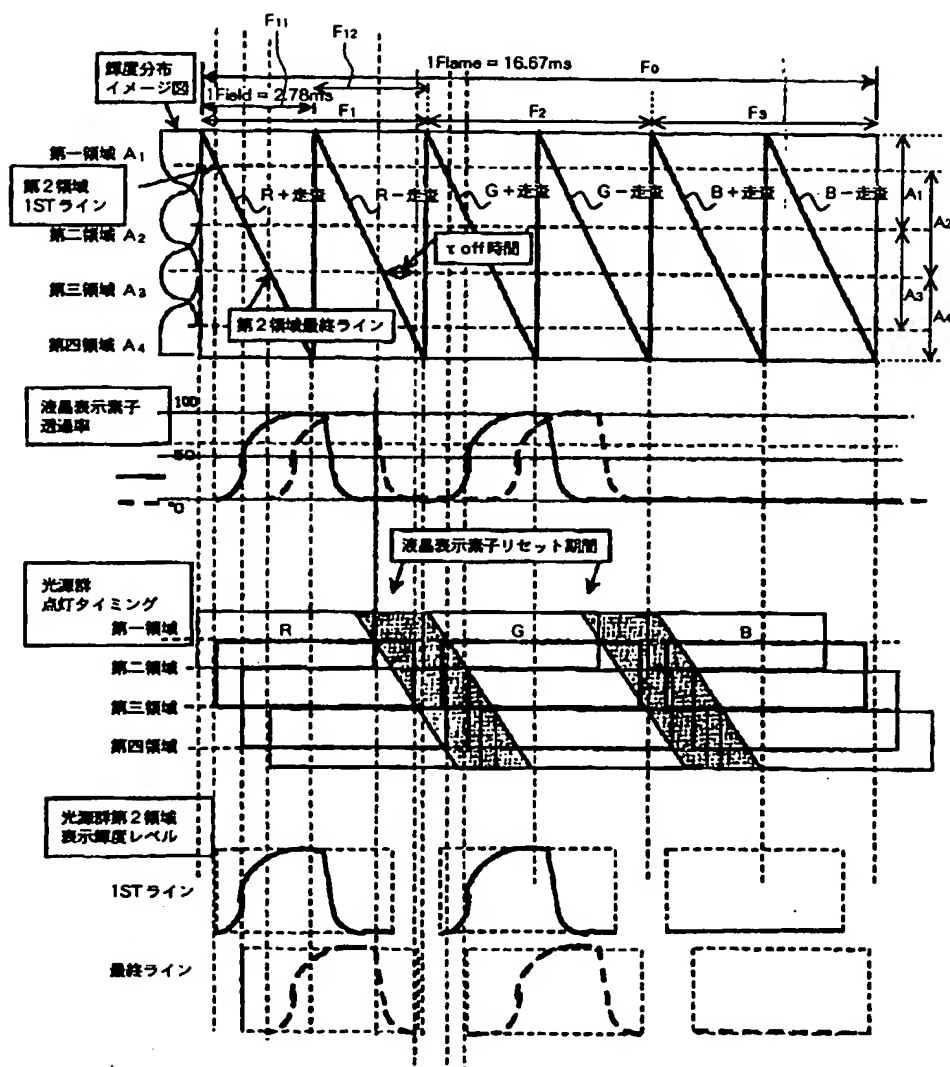
【図4】



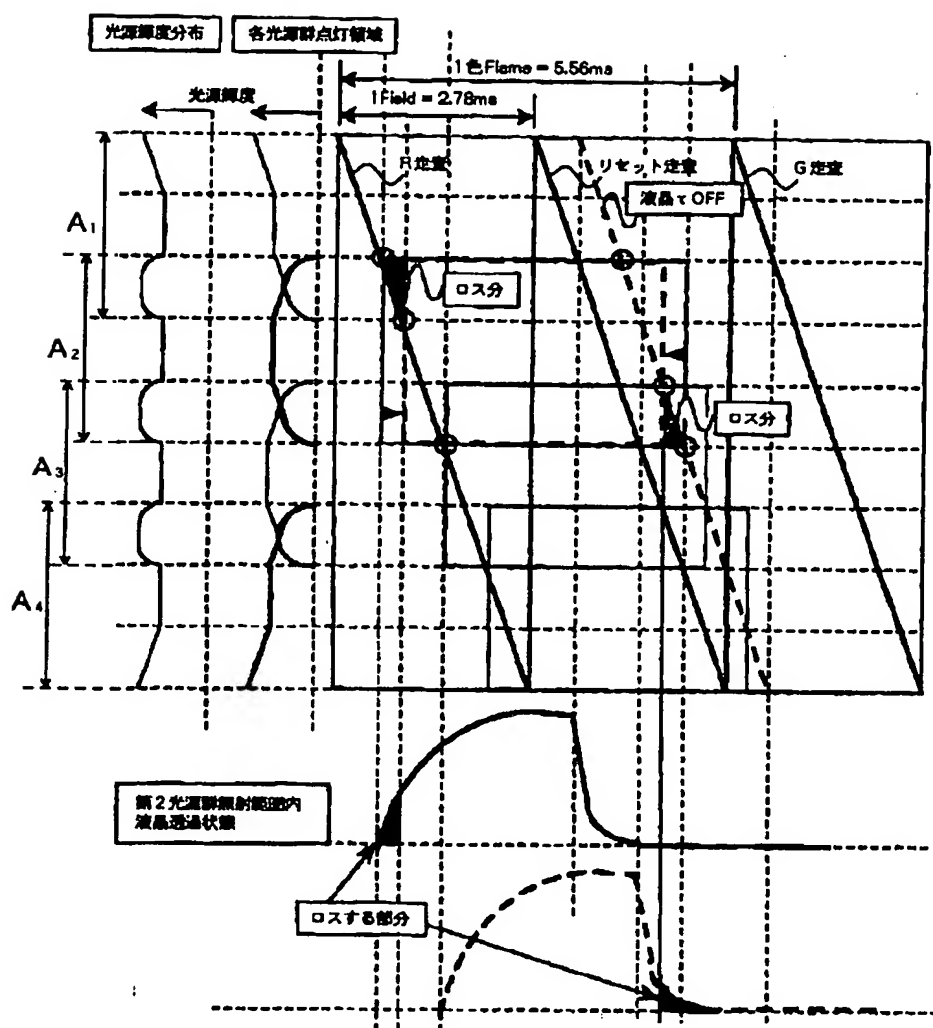
【図8】



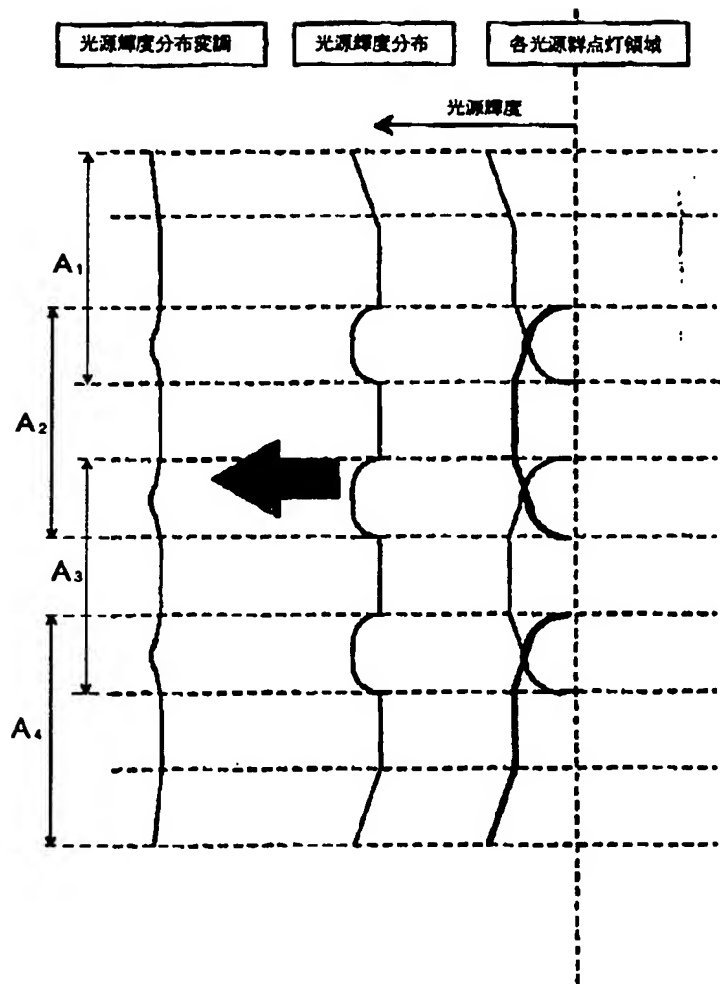
【図7】



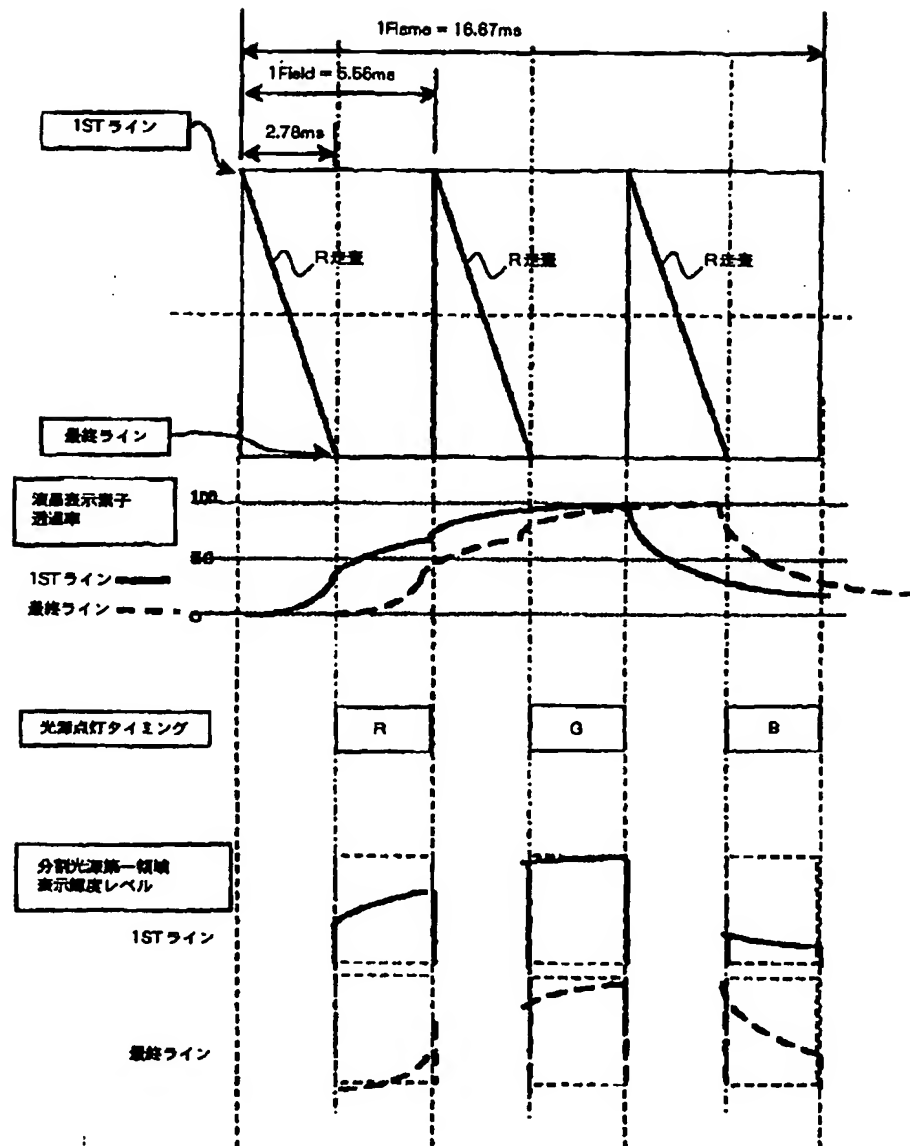
【図9】



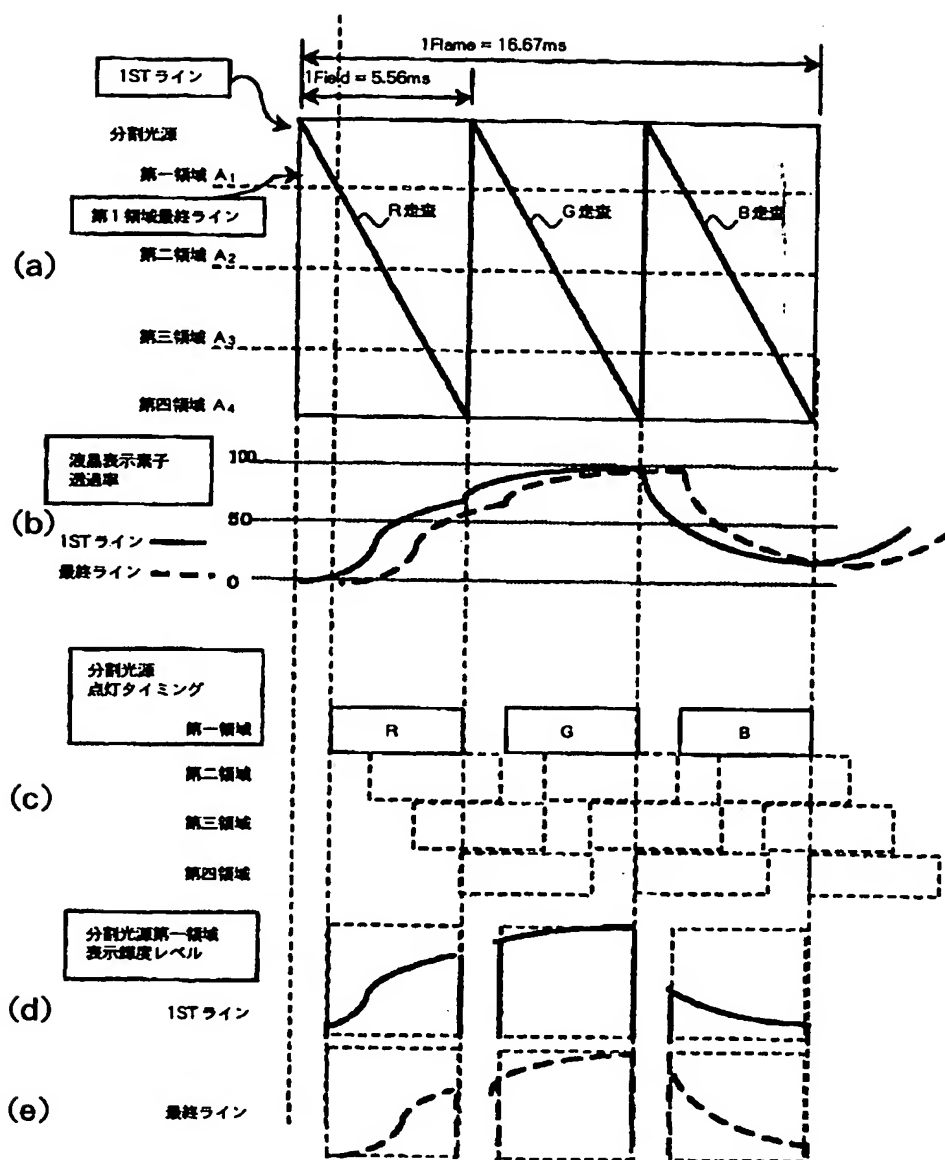
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 9 G 3/20
3/34
3/36

識別記号
6 4 2

F I

G 0 9 G 3/34
3/36
G 0 2 F 1/1335

テームト (参考)

J

5 3 0

(19)

特開2001-290124

(72)発明者 浅尾 恭史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA44Z FA45Z GA13 LA15

LA18

2H093 NA15 NA16 NA31 NA65 NC34

NC42 NC43 ND09 ND10 ND39

NE06

5C006 AA01 AA22 AC02 AF44 BB16

BC06 EA01 EC11 FA22

5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 EE28

EE32 FF09 JJ02 JJ04 JJ05

JJ06 KK43

5G435 AA00 AA02 AA14 BB12 BB15

CC12 EE26 EE30 GG23 GG26

GG27